

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 1/00	3 3 0 L	8727-4E		
B 0 5 C 9/08		6804-4D		
B 2 3 K 1/002		8727-4E		
1/19	E	8727-4E		
F 2 8 F 19/06		9141-3L		

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-109867

(22)出願日 平成5年(1993)4月13日

(71)出願人 593089633

株式会社富商

東京都千代田区神田佐久間町3丁目21番24号

(72)発明者 鯉江 近志

千葉県佐倉市大崎台4丁目29番18号

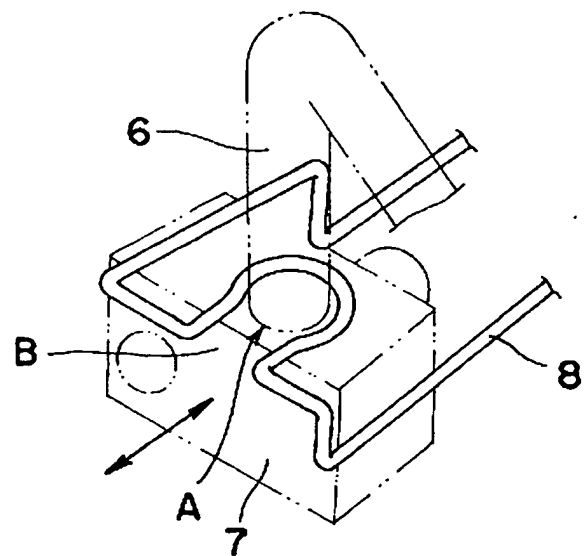
(74)代理人 弁理士 箕浦 清

(54)【発明の名称】 ろう付用高周波誘導コイルとこれを用いたろう付方法

(57)【要約】

【構成】 A1合金製パイプ(6)とA1合金製継手(7)を組合わせてその接合部(A)にろう材を置き、該ろう材及び接合部を高周波誘導加熱して接合するにあたり、上記接合部(A)の周囲を部分的に囲む高周波誘導加熱コイル(8)の内側に、該コイルの一部欠損した箇所(B)を通してその方向から上記接合部を挿脱自在にセットした後、誘導加熱することを特徴とするA1合金製のパイプと継手とのろう付方法。

【効果】 自動車の熱交換器用部材として複雑な形状のA1合金製パイプとA1合金製継手とのろう付が熟練技術者でなくとも均一且つ容易に行え、さらにろう付作業が自動化ラインで実施でき、しかも加熱時間が短いので生産性が向上する。さらにフッ化物系フラックスを用いることができるので従来の洗浄工程が不要で、公害設備も必要とせず腐食の心配もない。また短時間の加熱で済むため高強度の高Mg含有A1合金も使用できる。



・【特許請求の範囲】

【請求項1】 A1合金製パイプとA1合金製継手を組合せた部材の接合部に置かれたろう材、及び該接合部を加熱してろう付接合する高周波誘導加熱コイルが、少なくとも上記接合部周囲を部分的に囲み、且つ上記コイルの欠損した箇所を通して上記接合部が高周波誘導加熱コイルの内側に一方向から挿脱自在であることを特徴とするA1合金製のパイプと継手とのろう付用高周波誘導コイル。

【請求項2】 接合部周囲に加えてA1合金製継手をも部分的に囲んでなる請求項1記載のろう付用高周波誘導コイル。

【請求項3】 A1合金製パイプとA1合金製継手との組み合わせ部材が自動車用熱交換器部材である請求項1又は2記載のろう付用高周波誘導コイル。

【請求項4】 A1合金製パイプとA1合金製継手を組合せてその接合部にろう材を置き、該ろう材及び接合部を高周波誘導加熱して接合するにあたり、上記接合部の周囲を部分的に囲む高周波誘導加熱コイルの内側に、該コイルの一部欠損した箇所を通してその方向から上記接合部を挿脱自在にセットした後、誘導加熱することを特徴とするA1合金製のパイプと継手とのろう付方法。

【請求項5】 A1合金製継手の周囲にも上記誘導コイルを部分的に設置して該継手を同時に加熱する請求項4記載のろう付方法。

【請求項6】 接合部に非腐食性のフルオロアルミン酸カリウム錯体からなるフッ化物系フラックスを塗布する請求項4又は5記載のろう付方法。

【請求項7】 A1合金製パイプとA1合金製継手との組合せ部材が自動車用熱交換器部材である請求項4～6のいずれか1項記載のろう付方法。

【請求項8】 接合部材が高Mg含有A1合金である請求項4～7のいずれか1項記載のろう付方法。

【請求項9】 高周波発振周波数が20～40KHzである請求項4～8のいずれか1項記載のろう付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はA1合金部材、特にA1合金製のパイプとパイプ継手とを高周波誘導加熱によりろう付接合する際の高周波誘導コイル、及び該コイルを用いてろう付する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来よりA1合金部材の接合方法の一つとしてろう付方法があるが、これは通常接合しようとするA1合金部材よりも融点の低いA1-Si系合金からなるろう材を熔融してこれら2部材を一体化するものである。このようなろう付法としては、例えばトーチろう付法、炉中ろう付法、真空ろう付法等がある。そして上記真空ろう付法以外のろう付では、A1合金表面の酸化物を除去し且つろう付加熱中の表面酸化を防止するため

にフラックスを用いている。

【0003】このフラックスとしては従来からNaCl、KCl、ZnCl<sub>2</sub>等の塩化物系フラックスや、KAlF<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>AlF<sub>5</sub>等のフッ化物系フラックスが通常用いられているが、この塩化物系フラックスを用いてろう付を行った場合、ろう付後にこれらフラックスが表面に残留しているとA1やA1合金を腐食してしまう。このためろう付後に接合部材に対して、湯洗→酸洗→水洗→乾燥、といった後処理が必要であって製造工程が複雑で、且つ洗浄工程に公害設備が必要となる等問題があった。

【0004】他方フッ化物系フラックスはA1やA1合金に対して腐食性ではないので、上記のような後処理工程は必要なく、ろう付コストが安いといった利点があり盛んに使用されている。

【0005】ところで最近、自動車車体の軽量化を図るために各種部材を軽量化することが行われている。例えばカーエアコンに使用される図1に示すようなエバポレータ(1)やコンデンサ(3)等の熱交換器にもA1合金が使用されてきている。さらにこれに伴いカーエアコンを構成する各機器、即ち上記エバポレータ(1)、コンプレッサ(2)、コンデンサ(3)、リキッドタンク(4)及びエキスパンションバルブ(5)をこの順に互いに連結して内部に冷媒を循環させる各種パイプ(6)にもA1合金が使用されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そして上記A1合金パイプには一般にその両端にA1合金管継手を有し、該パイプと継手は通常ろう付により接合されている。このろう付法としては従来塩化物系フラックスとA1-Si系合金ろう材を用いて、アセチレン-酸素ガスバーナーを熱源として480～550℃の温度でこのろう材を熔融して接合するトーチろう付が行われていた。

【0007】しかしながら塩化物系フラックスを用いると前述のとおり、洗浄工程が必要となり且つ該洗浄工程に公害設備も必要となりコストアップとなってしまう、またろう付後に腐食、残留水分やシート面疵等の不具合が多かった。さらにトーチろう付法は専門の熟練技能者が必要である等種々問題があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこれに鑑み種々検討の結果、従来の洗浄工程が不要で熟練技術者も必要としないA1合金パイプとA1合金管継手のろう付方法とこれに用いるろう付用高周波誘導コイルを開発したものである。

【0009】即ち本発明の高周波誘導コイルは、A1合金製パイプとA1合金製継手を組合せた部材の接合部に置かれたろう材、及び該接合部を加熱してろう付接合する高周波誘導加熱コイルが、少なくとも上記接合部周囲を部分的に囲み、且つ上記コイルの欠損した箇所を通し

て上記接合部が高周波誘導加熱コイルの内側に一方から挿脱自在であることを特徴とするものであり、この場合上記コイルが接合部周囲に加えてA1合金製継手をも部分的に囲んでいるのはより効果がある。

【0010】また本発明のろう付方法は、A1合金製パイプとA1合金製継手を組合わせてその接合部にろう材を置き、該ろう材及び接合部を高周波誘導加熱して接合するにあたり、上記接合部の周囲を部分的に囲む略円弧状誘導加熱コイルの内側に、該コイルの一部欠損した箇所を通してその方向から上記接合部を挿脱自在にセットした後誘導加熱することを特徴とするものであり、この場合A1合金製継手の周囲にも上記誘導コイルを部分的に設置して該継手を同時に加熱するのは効果があり、また接合部に非腐食性のフルオロアルミン酸カリウム錯体からなるフッ化物系フラックスを塗布するのはより有効である。さらに高周波発振周波数は20～40KHzがよい。

【0011】

【作用】一般に金属を高周波誘導加熱すると電磁誘導作用により金属中に誘導電流が発生し、このため金属の電気抵抗でジュール熱が発生して金属自体が自己発熱する。この方法をろう付作業に適用すれば、加熱部の温度制御が容易となるのでろう付作業に熟練者が不要であり、加熱部の均一加熱や局部加熱が良好に実施でき、さらに熱効率が高いので加熱部の急速加熱が可能となる等の利点がある。

【0012】一般に高周波誘導加熱コイルは図2に示すように内部に冷却水を通した銅パイプをコイル状に巻回した形状であり、この内側に加熱部材を配置することにより誘導加熱を行うものである。従って例えば図3に示す上記自動車用熱交換器に用いられるようなA1合金製パイプ(6)とそれより大きいA1合金製継手(7)をろう付接合する場合、上記のような形状の誘導コイルでは、ろう付箇所(A)のみを局部加熱することは極めて困難である。

【0013】さらに図1に見られるように自動車用熱交換器を構成するパイプは3次元的に曲げ加工されており、継手と接合する際に組合わせた形状も例えば図4(a)(b)に示すように極めて複雑である。従ってこのような場合はろう付接合箇所(A)のみを誘導コイルで加熱して良好なろう付接合を得ることはほとんど不可能であった。

【0014】そこで図5に示すようにパイプ(6)と継手(7)との接合部(A)の周囲を部分的に囲む不完全な円形の高周波誘導コイル(8)であって、且つ該コイル(8)の円形の欠損した箇所(B)を通してその方向から上記接合部がコイル(8)内側に挿脱自在となるようなコイルを形成した。このような高周波誘導コイルによればろう付接合部(A)にろう材を置き、誘導加熱することによりろう材及び接合部(A)のみを均一に加熱

できるのでろう付作業を容易に且つ確実に行うことができる。さらにパイプと継手とを組合わせた部材を一方から誘導コイル内に挿入できるので、当該ろう付部材の高周波誘導加熱装置への供給や作業自体の自動化も図れる利点がある。

【0015】また図6のように誘導コイルをさらに3次元的に折り曲げた形状として継手部をも該コイルで部分的に囲うように構成することにより、熱容量の大きいA1合金のブロック部分を同時に加熱して接合部の誘導加熱による加熱効率を高めることができる。

【0016】また誘導加熱によるろう付法を採用することにより、フラックスとしてフルオロアルミン酸カリウム錯体を主成分とするフッ化物系フラックスを用いることが可能となる。これは前記のように誘導加熱では温度制御が容易だからである。即ちフッ化物系フラックスを用いた場合、ろう付の最適温度が約560～573℃と塩化物系フラックスを用いた場合よりも高く且つ温度範囲は狭くなる。従って従来のトーチろう付を用いた場合にはトーチの温度のコントロールが困難なため、ろう付温度が上がり過ぎて接合部材をも溶融してしまう恐れ等があったが、誘導加熱によれば温度制御が容易であるため上記の問題を解消することができる。

【0017】このようにフッ化物系フラックスを利用できるので、従来の酸洗浄工程が不要となりろう付後接合部が常温に戻れば直ちに次工程に移ることができる。さらに作業環境がクリーンで無公害の作業が実施できる。また本発明法によれば継手類シート面が切削上がりのまま使用可能である。

【0018】しかも本発明法によれば次のような利点もある。即ち従来のトーチろう付でフッ化物系フラックスを用いて高強度の溶接構造用合金であるJIS 7N01(A1-1.5wt%Mg-0.45wt%Mn-4.5wt%Zn)等の高Mg含有A1合金材料をろう付すると、ろう付性やろう付後の塗装性が劣っていた。これは接合材料中のMgとろう材中のSiが結合しやすいためろう材中のSiが接合材料中に拡散してしまうことや、フッ化物系フラックス中のKやFとMgが反応した反応生成物が接合部表面に生成するためであり、このような傾向はろう付加熱時間が長い程顕著である。ところが本発明法によればろう材は急速加熱されるので瞬時に溶融してろう付が行われるため、上記のSiの拡散やMgの反応が起こりにくくなり、従来技術では困難であった高Mg含有A1合金材料のろう付も問題なく実施できる。

【0019】

【実施例】次に本発明の実施例について説明する。

【0020】(実施例1)図4(a)に示すA1合金製パイプ(6)とA1合金製継手(7)をそれらの接合部(A)に、通常のA4047(A1-12wt%Si)合金からなるφ2.0mmのろう材を所定長さに切断して円形に巻いて設置し、フッ化物系フラックスを塗布した。次に

図6に示す形状でφ6mmの銅パイプからなる高周波誘導コイル(8)内に、そのコイルの円形の欠損部側から上記接合部を挿入した。そして最大出力10KW、発振周波数22KHzの高周波発生装置により上記誘導コイルに高周波電流を流し出力を調整してろう材を熔融しパイプと継手とをろう付した。上記ろう付の結果接合部には良好なフィレットが形成され且つ耐圧試験でも漏れはなかつろう付性が良好であることが判明した。また塗装性も従来の塩化物系フラックスを用いたトーチろう付に比べて同等であった。

【0021】(実施例2) 図4(b)に示すAl合金製パイプ(6)とAl合金製継手(7)をそれらの接合部(A)に、通常のア4045(A1-10wt%Si)合金からなるろう材を用い実施例1と同様にしてフッ化物系フラックスを塗布した。そして図7に示す形状でφ6mmの銅パイプからなる高周波誘導コイル(8)内に、そのコイルの円形の欠損部側から上記接合部を挿入し、実施例1と同一条件で高周波誘導加熱ろう付を実施した。その結果実施例1と同様にろう付性及び塗装性の良好な接合部が得られた。

【0022】

【発明の効果】 このように本発明によれば、Al合金製パイプとAl合金製継手とのろう付が熟練技術者でなくとも均一且つ容易に行える、特に自動車の熱交換器用部材として複雑な形状のパイプと継手とのろう付作業が自動化ラインで実施でき、しかも加熱時間が短いので生産性が向上する。さらにフッ化物系フラックスを用いるこ

とができるので従来の洗浄工程が不要で、公害設備も必要とせず腐食の心配もない。また短時間の加熱で済むため高強度の高Mg含有Al合金も使用できる等工業上顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 自動車のクーラの構成を示す説明図である。

【図2】 通常の高周波誘導コイルの形状を示す要部斜視図である。

【図3】 パイプと継手とのろう付接合部分の一例を示す斜視図である。

【図4】 (a)(b)は共に自動車の熱交換器のAl合金製パイプとAl合金製継手とを組み合わせた形状の一例を示す斜視図である。

【図5】 本発明の一実施例を示す説明図である。

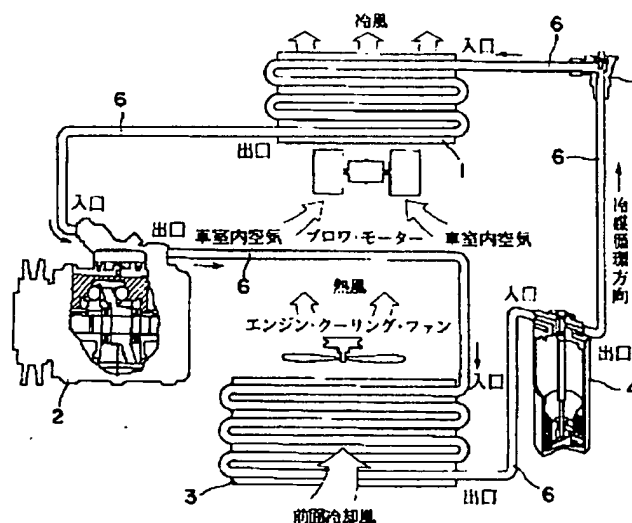
【図6】 本発明の他の実施例を示す説明図である。

【図7】 本発明のさらに他の実施例を示す説明図である。

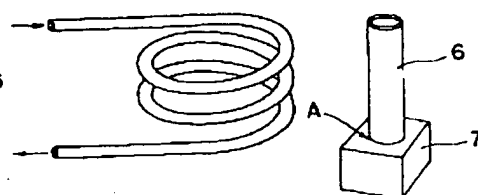
【符号の説明】

- 1 エバポレータ
- 2 コンプレッサ
- 3 コンデンサ
- 4 リキッドタンク
- 5 エキスパンションバルブ
- 6 Al合金製パイプ
- 7 Al合金製継手
- 8 高周波誘導コイル

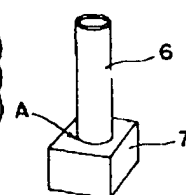
【図1】



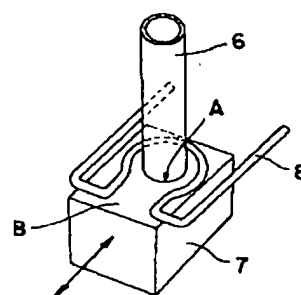
【図2】



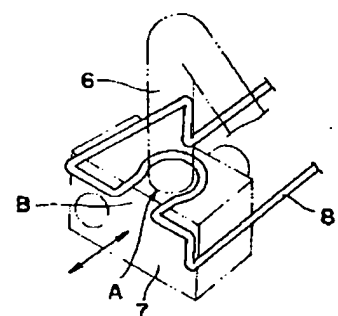
【図3】



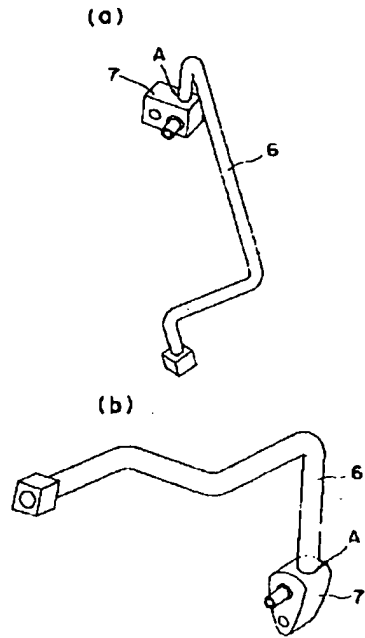
【図5】



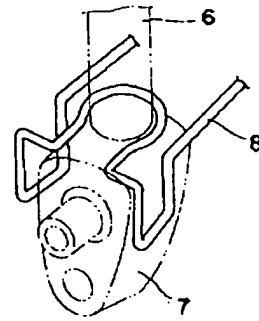
【図6】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H 0 5 B 6/36

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

D 8915-3K